

**PENGARUH KONSENTRASI KITOSAN CANGKANG KEPITING TERHADAP
DAYA TAHAN BUAH DUKU (*Lansium domesticum*)**

Desi Pratiwi Saragih¹, Elfrida², Abdul L. Mawardi³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Samudra
Jln. Kampus Meurandeh, Langsa – Aceh 24416
E-mail: desisaragih1297@gmail.com

ABSTRAK

Buah duku (*Lansium domesticum*) merupakan tanaman hortikultura yang termasuk jenis pohon musiman yang hanya berbuah setahun sekali. Buah duku tergolong ke dalam buah yang memiliki masa simpan singkat sehingga pada saat panen harus dijaga dari kontak fisik yang disebabkan oleh terjadinya perubahan warna kulit menjadi coklat akibat adanya kontak dengan oksigen. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi cangkang kepiting terhadap daya tahan buah duku (*Lansium domesticum*) dan untuk menentukan konsentrasi kitosan yang paling efektif terhadap daya tahan buah duku (*Lansium domesticum*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen, dengan rancangan acak lengkap (RAL) sebanyak 5 perlakuan dan 5 pengulangan yang kemudian dianalisis dengan uji Anova. Hasil penelitian menunjukkan daya tahan paling baik terdapat pada perlakuan P4 dengan konsentrasi 3,5% yaitu selama 11 hari sedangkan daya tahan yang tidak baik terdapat pada perlakuan P0 yaitu selama 3 hari. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa bobot buah duku pada tiap perlakuan memiliki pengaruh yang nyata hal ini dibuktikan dengan nilai $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ pada taraf 5 % dan 1 % yaitu $8,77 \geq 2,87$ (5%). Daya tahan buah duku pada setiap perlakuan diperoleh hasil yang berpengaruh nyata pada taraf 5% yaitu ditunjukkan pada hasil $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ (5%) yaitu $13,95 \geq 2,87$ (5%). Cangkang kepiting memiliki kitin dan kitosan yang mampu memperpanjang daya tahan buah duku karena dapat menghambat laju respirasi dan transpirasi.

Kata Kunci : Kitosan, Duku (*Lansium domesticum*), Cangkang Kepiting

PENDAHULUAN

Buah duku (*Lansium domesticum*) merupakan jenis buah-buahan anggota suku Meliaceae. Di Indonesia, buah duku banyak tersebar luas di wilayah Sumatera dan Jawa. Buah duku tergolong ke dalam buah yang memiliki masa simpan yang singkat. Salah satu kendala dalam penanganan setelah panen adalah mudah rusaknya buah duku karena terjadinya perubahan warna kulit

menjadi coklat kehitaman dalam waktu 4 sampai 5 hari setelah panen (Nur'aini, 2015:196).

Duku merupakan salah satu tanaman berkayu yang hidup selama menahun. Duku juga banyak memberi manfaat bagi masyarakat, selain buahnya yang manis dan memiliki nilai gizi yang tinggi, duku juga dapat digunakan sebagai obat seperti penyakit disentri, diare dan malaria

(Subandrate dkk, 2016). Buah duku memiliki kandungan gizi yang dapat dilihat pada tabel 1 yaitu:

Tabel 1. Kandungan Gizi Buah Duku dalam 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi (kkal)	63
Protein (g)	1,0
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	16,1
Kalsium (mg)	18
Besi (mg)	0,9
Vitamin C (mg)	9
Vitamin B1 (mg)	0,05
Vitamin A (IU)	0
Air (g)	80,0

(Sumber : Darmadi, 2018)

Buah duku termasuk jenis pohon buah musiman yang hanya berbuah setahun sekali. Bagi petani buah, setelah buah duku dipanen akan cepat mengalami pembusukan sehingga buah duku tidak boleh kontak secara fisik. Untuk mengatasi masalah tersebut sudah banyak hal yang dilakukan, salah satunya adalah melakukan pengawetan alami terhadap produk holtikultura. Metode yang aman untuk pengawetan buah adalah dengan menggunakan kitosan yang dapat dibuat dari limbah cangkang kepiting.

Berbagai penelitian dilakukan untuk menemukan pengawet yang tepat serta aman dikonsumsi sebagai pengganti pengawet makanan sintesis. Diantaranya yaitu kitosan yang merupakan bahan pengawet alami yang tidak bersifat toksik pada tubuh. Kitosan

dapat dibuat dari limbah produk cangkang kepiting dan kulit udang yang memiliki kemampuan untuk mengikat lemak dan juga memiliki sifat sebagai anti mikroba (Nurhayati, 2014:161).

Kepiting merupakan salah satu sumber perikanan Indonesia yang saat ini mengalami peningkatan produksi. Produksi kepiting yang meningkat menyebabkan volume limbah cangkang kepiting yang dihasilkan turut meningkat sehingga mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan jika tidak diolah. Salah satu cara untuk mengurangi pencemaran lingkungan dari cangkang kepiting yaitu dengan diolah menjadi bahan baku pembuatan kitosan (Aji, 2012:79-80).

Cangkang kepiting juga memiliki kandungan senyawa kimia kitin dan kitosan. Kitosan merupakan biopolimer hasil olahan kitin yang memiliki karakteristik sebagai penyerap atau pengikat ion. Kitin merupakan biopolimer organik terbanyak kedua yang ditemukan di alam setelah selulosa. Kitin dapat dijumpai diberbagai spesies binatang baik darat maupun perairan (Cahyono, 2018:96).

Kitosan merupakan polisakarida yang memiliki gugus amina (NH_2) yang diperoleh dengan cara penghilangan gugus asetil dari kitin. Kitosan bermuatan positif sehingga mampu berikatan dengan dinding sel bakteri yang bermuatan negatif dan dapat menghambat bakteri pembusuk. Kitosan merupakan salah satu jenis polisakarida yang

bersifat sebagai penghalang karena dapat membentuk matriks yang kuat (Hilma, 2018:25).

Adapun kitin dapat diperoleh dari beberapa hewan seperti dalam tabel 2 berikut:

Tabel 2. Persentasi Kitin Pada Hewan

Sumber	% Kitin
Fungi (Jamur)	5-20 %
Cacing	3-20 %
Gurita	30 %
Laba-Laba	38 %
Kalajengking	38 %
Kepiting	71 %
Udang	20-30 %

Sumber: Muzzarelli (1985) dalam Pratiwi (2014)

Kitosan dapat digunakan untuk melapisi buah agar tidak cepat terjadi pembusukan karena kitosan dapat menghambat laju transpirasi dan respirasi sehingga dapat digunakan sebagai pengawet alami. Kitosan umumnya diperoleh dari hewan crustasea misalnya kepiting, udang, kerang dan siput. Kepiting mengandung persentase kitin paling tinggi yaitu sebesar (70%) diantara jenis Crustasea, insekta, cacing maupun fungi (Trisnawati, 2013:18).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kitosan cangkang kepiting terhadap daya tahan buah duku (*Lansium domesticum*) dan untuk mengetahui konsentrasi kitosan paling

efektif terhadap daya tahan buah duku (*Lansium domesticum*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2019 di Meurandeh, Kota Langsa.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 pengulangan. Adapun perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

P0 : Kontrol

P1 : 2% berarti 8 gr kitosan + 92 ml asam asetat

P2 : 2,5% berarti 10 gr kitosan + 90 ml asam asetat

P3 : 3% berarti 12 gr kitosan + 88 ml asam asetat

P4 : 3,5% berarti 14 gr kitosan + 86 ml asam asetat

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan akan dianalisis secara deskriptif dan uji Analisis of Varian (ANOVA). Pengamatan deskriptif dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan perubahan yang terjadi pada setiap perlakuan secara subjektif selama penelitian berlangsung, misalnya perubahan warna, kekerasan dan tekstur. Jika hasil analisis yang dilakukan menunjukkan pengaruh yang nyata, maka

akan diuji dengan menggunakan uji lanjut Duncan's Multi Range Test (DMRT) pada taraf 5% dan 1%.

Prosedur Penelitian

1. Penyiapan Sampel : kulit kepiting direbus, kemudian dicuci dan dikeringkan dalam oven pada suhu 110-120°C selama \pm 1 jam. Kemudian digiling dan diayak sehingga diperoleh serbuk dengan partikel yang lebih kecil.
2. Pembuatan kitosan terdiri atas 3 tahapan yaitu:
 - a. Deproteinasi : Menggunakan larutan NaOH 1 M dengan perbandingan serbuk kepiting dengan NaOH yaitu 1:10 (gr serbuk/ml NaOH) diaduk selama 120 menit. Kemudian disaring dan endapan yang diperoleh dicuci dengan aquadest.
 - b. Demineralisasi : Menggunakan larutan HCl 2 M pada suhu 25-30°C dengan perbandingan sampel dengan HCl yaitu 1:10 (gr serbuk/ml HCl) diaduk selama 30 menit. Kemudian endapan yang diperoleh disaring dan dicuci dengan aquadest.
 - c. Deasetilasi : Menggunakan larutan NaOH konsentrasi 20% sambil diaduk selama 30 menit. Selanjutnya disaring, lalu dicuci dengan aquadest dan dikeringkan. Hasil yang diperoleh disebut kitosan (Trisnawati, 2013 : 23).

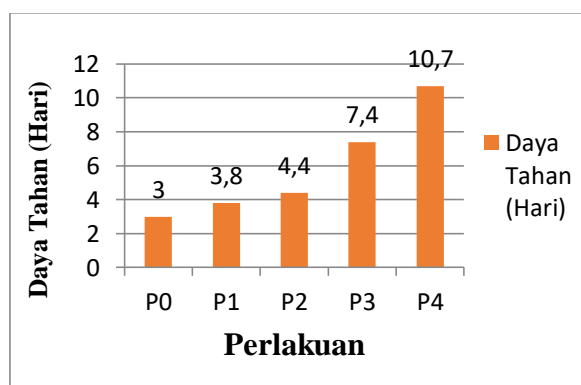
3. Perlakuan
4. Parameter Yang Diamati dalam percobaan ini yaitu meliputi daya tahan, bobot, warna dan tekstur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh kitosan cangkang kepiting terhadap daya tahan buah duku (*Lansium domesticum*), diperoleh hasil yang meliputi daya tahan buah, bobot buah, warna dan tekstur buah duku pada setiap perlakuan sangat bervariasi.

Daya Tahan Buah Duku

Berdasarkan hasil pengamatan terjadi perbedaan terhadap daya tahan buah duku pada masing-masing perlakuan yang disebabkan karena penggunaan kitosan dan konsentrasi yang berbeda. Daya tahan buah duku dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut:



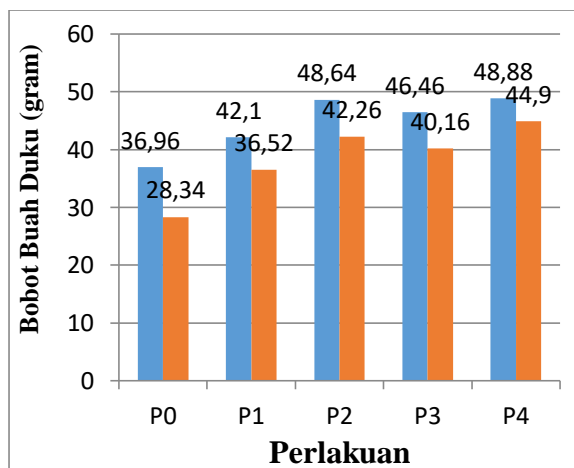
Gambar 1. Daya Tahan Buah Duku (*Lansium domesticum*) selama pengamatan (hari).

Berdasarkan gambar 1, daya tahan buah duku paling tinggi terdapat pada perlakuan P4 dengan konsentrasi 3,5 % yaitu selama 10,7 hari (11 hari). Sedangkan daya

tahan buah duku paling rendah terjadi pada perlakuan P0 yaitu selama 3 hari. Penggunaan konsentrasi yang berbeda-beda akan menyebabkan daya tahan yang berbeda pula. Semakin tinggi konsentrasi kitosan, maka daya tahan buah duku semakin baik. Hal tersebut disebabkan karena pengaruh kitosan dalam menghambat transpirasi dan respirasi pada buah duku.

Bobot Buah Duku

Berdasarkan hasil pengamatan bobot buah duku pada setiap pemberian kitosan cangkang kepiting dengan konsentrasi yang bervariasi antar perlakuan diperoleh hasil rata-rata 41,88 g/ minggu. Data bobot duku dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut:



Ket: ■ Bobot buah sebelum perlakuan
 ■ Bobot buah sesudah perlakuan

Gambar 2. Bobot Buah Duku (*Lansium domesticum*) (gram).

Berdasarkan Gambar 2, diperoleh hasil data bobot duku yang bervariasi pada setiap perlakuan. Bobot duku yang paling rendah setelah perlakuan terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) yaitu 28,34 gram dan

bobot duku yang paling besar yaitu terdapat pada perlakuan P4 yaitu 44,90 gram. Susut bobot P0 yaitu sebesar 8,62 gram, P1 yaitu 5,58 gram, P2 yaitu 6,38 gram, P3 yaitu 6,3 gram dan P4 yaitu 3,98 gram.

Berdasarkan uji Anova susut bobot buah duku pada setiap perlakuan diperoleh hasil yang berpengaruh nyata pada taraf 5% dan berpengaruh sangat nyata pada taraf 1%. Pada perlakuan ditunjukkan hasil $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ (5%) dan $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ (1%) yaitu $8,77 \geq 2,87$ (5%) dan $8,77 \geq 4,43$. Berdasarkan nilai KK (koefisien keragaman), data diuji dengan menggunakan uji Duncan dengan nilai KK sebesar 10,11%. Uji Duncan untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Uji Duncan Susut Bobot Buah Duku Pada Taraf 5% dan 1%

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
P0	28,34	a
P1	36,52	b
P3	40,16	bc
P2	42,26	bc
P4	44,12	cd

Berdasarkan tabel 3, Uji Duncan perlakuan P0 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan P1 juga berbeda nyata dengan semua perlakuan. Sedangkan perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P3. Dan perlakuan P4 berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh kitosan cangkang kepiting terhadap daya tahan buah duku (*Lansium domesticum*) dengan konsentrasi 2%, 2,5%, 3% dan 3,5% memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya tahan buah duku. Daya tahan paling tinggi terdapat pada perlakuan P4 dengan konsentrasi 3,5 % yaitu selama 11 hari sedangkan daya tahan paling rendah terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) yaitu selama 3 hari. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa daya tahan buah duku pada tiap perlakuan memiliki pengaruh yang sangat nyata hal ini dibuktikan dengan nilai $F \text{ hitung} \geq F_{\text{tabel}}$ pada taraf 5% dan 1%.

Berkurangnya daya tahan buah duku disebabkan karena proses transpirasi yaitu proses hilangnya air dari jaringan buah sehingga daya tahan dan kualitas buah pun ikut menurun. Menurut Nur'aini (2015) penyebab lain dari berkurangnya daya tahan buah duku karena adanya aktivitas jamur. Buah yang lembab akibat proses transpirasi akan menyebabkan tumbuhnya jamur dan akan menghidrolisis selulosa murni dari buah duku, sehingga buah duku akan mudah rusak. Dengan menggunakan kitosan akan mampu memperpanjang daya tahan buah duku karena kitosan berfungsi sebagai anti jamur. Semakin tinggi konsentrasi kitosan, maka akan semakin tinggi daya tahan buah duku.

Pada pengamatan bobot buah duku yang paling rendah menyusut bobot buah terdapat perlakuan P4 dengan konsentrasi 3,5% yaitu menyusut sebesar 3,98 gram. Sedangkan susut bobot paling tinggi terdapat pada perlakuan P0 yaitu sebesar 8,62 gram selama pengamatan. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kitosan, maka susut bobot semakin rendah terhadap lama penyimpanan. Konsentrasi kitosan yang tinggi menyebabkan pori-pori buah duku tertutup dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan konsentrasi perlakuan yang lebih rendah sehingga transpirasi dapat dicegah. Menurut Hilma (2018), meningkatnya susut bobot buah sebagian besar disebabkan adanya transpirasi yang tinggi, dimana pembukaan dan penutupan kulit menentukan jumlah kehilangan air yang mengakibatkan peningkatan susut bobot.

Selama masa penyimpanan, warna buah duku cenderung mengalami perubahan dari warna coklat muda mulus menjadi berwarna coklat kehitaman yang terjadi sejak hari ke-3. Pada perlakuan P0 terjadi perubahan warna kulit buah menjadi coklat kehitaman yang sangat mencolok. Sedangkan pada perlakuan dengan konsentrasi 2%, 2,5%, 3%, dan 3,5% dapat mempertahankan warna buah sampai hari ke 4. Pembentukan warna coklat disebabkan oleh terjadinya reaksi oksidasi senyawa polifenol. Semakin lama waktu

penyimpanan, kerusakan jaringan kulit yang terjadi akibat proses respirasi dan transpirasi menyebabkan adanya kontak antara senyawa polifenol dengan oksigen. Dengan demikian akan membentuk quinon yang selanjutnya berpolimerisasi membentuk melanin (pigmen berwarna coklat) (Trisnawati, 2013:20).

Karakteristik tekstur mengalami penurunan dihari keempat sampai hari ketujuh. Kekerasan tertinggi buah duku pada perlakuan P4 konsentrasi 3,5%, hal ini disebabkan pada kondisi tersebut oksigen yang masuk ke jaringan lebih sedikit sehingga proses respirasi dan pelunakan kurang efektif. Rudito (2005) mengatakan laju respirasi kecil pada pelapisan buah menyebabkan penundaan kematangan dan mengurangi degradasi tekstur selama masa penyimpanan. Pelapisan kitosan digunakan untuk melapisi permukaan kulit buah duku agar dapat menekan laju respirasi sehingga buah tidak cepat mengalami kerusakan.

Pada perlakuan P0 terlihat adanya jamur yang tumbuh di permukaan kulit buah duku. Sedangkan duku yang dilapisi oleh kitosan tidak terlihat adanya jamur. Hal ini disebabkan oleh kelembaban yang terjadi pada kulit buah duku yang tidak dilapisi kitosan. Sedangkan pada buah duku yang dilapisi kitosan tidak ada jamur karena kitosan memiliki sifat mekanisme penghambatan, dimana kitosan akan berikatan dengan protein membran sel

sehingga mencegah bakteri dan mikroorganisme lain.

Tekstur buah duku akan semakin menurun seiring dengan proses pematangan buah, sehingga dapat mengakibatkan penurunan mutu dari buah duku yang disimpan. Perubahan tekstur buah duku sangat erat kaitannya dengan tingkat kekerasan daging buah tersebut, yang dipengaruhi oleh reaksi fisiologis dan mikrobiologis selama penyimpanan. Pada reaksi respirasi buah duku, semakin lama waktu simpan maka tingkat kerusakan buah semakin cepat. Dari segi tekstur, semakin lama waktu simpan maka daging buah duku menjadi semakin lunak dan keriput yang terjadi akibat adanya transpirasi yang diawali pada kulit buah kemudian merambat ke dalam daging buah (Nur'aini, 2015).

Karakteristik kitosan yang dihasilkan yaitu berwarna kuning kecoklatan. Sebagai antibakteri, kitosan memiliki sifat mekanisme penghambat dimana kitosan akan berikatan dengan protein membran sel, yaitu glutamat yang merupakan komponen membran sel. Kitosan tidak larut dalam air namun hanya dapat larut pada larutan asam, hal ini disebabkan karena kitosan dapat berinteraksi dengan bahan-bahan yang bermuatan seperti protein, polisakarida, asam lemak, asam empedu dan fosfolipid (Pratiwi, 2014:39).

Pada saat kitosan dilarutkan dalam asam asetat akan membentuk gel dan dapat melapisi buah duku. Kitosan juga memiliki kadar air yang rendah agar kualitas kitosan tetap terjaga misalnya terhindar dari aktivitas mikroorganisme. Karena jika memiliki kadar air yang tinggi akan menyebabkan kitosan cepat mengalami kerusakan atau terdegradasi oleh jamur.

Proses isolasi kitosan dilakukan dengan beberapa tahap yaitu deproteinasi, demineralisasi dan deasetilasi. Tahap deproteinasi merupakan proses pemisahan protein dari tepung cangkang kepiting dengan menggunakan larutan NaOH. Tahap kedua yaitu demineralisasi atau proses penghilangan kandungan mineral pada cangkang kepiting menggunakan larutan asam klorida (HCl). Tahap ketiga yaitu deasetilasi yang merupakan proses penghilangan gugus asetil ($-\text{COCH}_3$) dari kitin dengan menggunakan larutan basa kuat (Aji, 2012:85).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh konsentrasi kitosan cangkang kepiting terhadap daya tahan buah duku (*Lansium domesticum*), dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ada pengaruh pemberian kitosan cangkang kepiting terhadap daya tahan buah duku (*Lansium domesticum*) yang ditunjukkan

dengan hasil $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$ (5%) yaitu $13,95 \geq 2,87$ (5%).

2. Konsentrasi kitosan yang efektif terhadap daya tahan buah duku yaitu pada perlakuan P4 dengan konsentrasi 3,5%. Penggunaan kitosan mampu memperpanjang daya tahan buah duku karena dapat menghambat laju respirasi dan transpirasi sehingga buah tidak mudah rusak.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Amri. (2012). Pembuatan Kitosan Dari Limbah Cangkang Kepiting. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. Vol 1:1, November 2012 (79-90)
- Cahyono, Eko. (2018). Karakteristik Kitosan Dari Limbah Cangkang Udang Windu. *Jurnal Akuatika Indonesia*. Vol. 3 No. 2. September 2018 (96-102)
- Darmadi, Prada, D., Setiawan, SE. (2018). Efektifitas Ekstrak Kulit Duku (*Lansium Domesticum* Corr) Terhadap Mortalitas *Pedikulosis Humanus Capitis* Sebagai Penyebab Pedikulosis Pada Anak. *JOPS*, Vol 1 No.2 Juni 2018 (10-19)
- Hilma, Fatoni, A., & Sari., D.P. (2018). Potensi Kitosan sebagai *Edible Coating* pada Buah Anggur Hijau (*Vitis vinifera* Linn). *Jurnal*

- Penelitian Sains, Vol.20 No. 1 (25-29)
- Nur'aini, H., & Apriyani, S. (2015). Penggunaan Kitosan Untuk Memperpanjang Umur Simpan Buah Duku (*Lansium domesticum* corr). Jurnal Agritepa, Vol.1 No.2 (195-210)
- Nurhayati. (2014). Optimasi Pelapisan Kitosan Untuk Meningkatkan Masa Simpan Produk Buah-Buahan Segar Potong. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian Volume 19 No.2, Juli 2014 (161-178)
- Pratiwi, Rianta. (2014). Manfaat Kitin dan Kitosan Bagi Kehidupan Manusia. Jurnal Oseana, Vol 39 No.1 (35-43)
- Rochima, E., Fiyanih, E., Afrianto, E., & Joni. (2018). Efek Penambahan Suspensi Nanokitosan Pada Edible Coating Terhadap Aktivitas Antibakteri. JPHPI. Vol 21 No.1 (127-137)
- Subandrate., Sinulingga, S., Wahyuni, S., Altiyan, M, F dan Fatmawati. 2016. Potensi Antioksidan Ekstrak Biji Duku (*Lansium domesticum* Corr.) Pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*) Jantan Yang Diinduksi Alkohol. *Molekul*. 11 No.1 (1-8)
- Sugita, P., Wukirsari, T., Sjahriza, A & Wahyono, D. (2009). Kitosan Sumber Biomaterial Masa Depan. Bandung: IPB Press
- Trisnawati, E., Andesti., Saleh., A. (2013). Pembuatan Kitosan Dari Limbah Cangkang Kepiting Sebagai Bahan Pengawet Buah Duku Dengan Variasi Lama Pengawetan. Jurnal Teknik Kimia. Vol 19 No.2 (17-26)